

51

Int. Cl.: ~~F 15 b~~

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: ~~60 a, 1/04~~

47f2 - 11/06

4.

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1475 765

Aktenzeichen: P 14 75 765.4 (M 65402)

Anmeldetag: 29. Mai 1965

Offenlegungstag: 6. November 1969

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 1. Juni 1964

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 371584

54

Bezeichnung: Druckbehälter mit einer biegsamen und elastischen Trennwand

61

Zusatz zu: 1 269 434

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Mercier, Jean, New York, N. Y. (V. St. A.)

Vertreter: Prinz, Dipl.-Ing. Egon; Hauser, Dr. rer. nat. Gertrüd;
Leiser, Dipl.-Ing. Gottfried; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Mercier, Jean; Mercier, Jacques Henri; New York, N. Y. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 14. 1. 1969
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

Dipl.-Ing. Leon Prins
Dr. Gerhard Hauser
Dipl.-Ing. Gottfried Leiser
Patentanwälte

Telegramme: LeisPrin München
Telefon: 88 18 19
Postfachstelle: München 117078

8000 München-Postfach
Erbsenbergerstrasse 10

1475785
28. Mai 1968

Dr. Expl.

Jean Mercier

1185 Park Avenue

New York, N.Y. / USA

Unser Zeichen: M 955

Druckbehälter mit einer biegsamen und elastischen Trennwand (Zusatz zu Patent ...
(Anm. M 53 031 XII/47f vom 29. Mai 1962)

Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter mit einer zwei Kammern voneinander abteilenden, biegsamen und elastischen Trennwand und einer Befestigungsvorrichtung für die Trennwand, gemäß dem Hauptpatent..... (Patentanmeldung M 53 031 XII/47f vom 29. Mai 1962).

In dem Hauptpatent..... (Patentanmeldung M 53 031 XII/47 f) ist ein Druckbehälter mit einer biegsamen und elastischen Trennwand beschrieben, der eine Einbauvorrichtung für die Trennwand aufweist. Die Trennwand sondert dabei in dem Druckbehälter

909845/0151

zwei

zwei Medien voneinander ab und hat entlang ihrer offenen Seite zwei Ringwülste, welche übereinander angeordnet entsprechend in zwei Ringnuten eines Deckels eingreifen, der im Behälter befestigt ist. Die Zwischenzone der Trennwand, die zwischen den beiden Ringwülsten liegt, ist derart gewählt, daß sie im Ruhestand nach dem Einbau der Trennwand in den Behälter spannungsfrei bleibt. Der der offenen Seite der Trennwand zunächst liegende Ringwulst hat auf diese Weise im wesentlichen die Aufgabe der Abdichtung, wogegen der andere Ringwulst im wesentlichen zur Befestigung dient.

Ziel der Erfindung ist, in weiterer Ausbildung des Druckbehälters gemäß dem Hauptpatent.....(Patentanmeldung N 53 031 XII/47f), die Schaffung einer Einbauvorrichtung für eine biegsame und elastische Trennwand in einem Druckbehälter, wobei die Abdichtung und die Befestigung mit Hilfe eines einfachen und bequemen Aufbaus wesentlich verbessert sind.

Gemäß der Erfindung hat der der Befestigung dienende Ringwulst einen Querschnitt in Form einer ins Innere der Trennwand gerichteten Nase und bildet eine Ringzone, welche vorzugsweise im wesentlichen eben ist und senkrecht zur Achse der Trennwand liegt. Die zur Aufnahme

des

909845/0151

des Befestigungswulstes dienende Ringnut hat einen ringförmigen Absatz, der im wesentlichen eben ist und senkrecht zur Achse des Deckels liegt und in den sich die Ringzone des Befestigungswulstes einhängt. Diese Ringzone ist an demjenigen Ende des Befestigungsringwulstes angeordnet, welches von der offenen Seite der Trennwand am weitesten entfernt liegt, so daß nach dem Einbau der Befestigungswulst seitlich zusammengepreßt ist, wobei die Zusammenpressung in demjenigen Teil des Ringwulstes, der von der Zwischenzone der Trennwand am weitesten entfernt liegt, stärker erfolgt.

Man erhält auf diese Weise bei den der Befestigung dienenden Ringwulst eine ausgezeichnete Verriegelung.

Gemäß weiteren Merkmalen der Erfindung hat der der Abdichtung dienende Ringwulst seitlich eine Materialabgabe, d.h. eine Kanteleiste, welche nach außen von der Trennwand absteht. Diese Kanteleiste des Abdichtungswulstes ist mit Hilfe eines Absatzes von der laufenden Außenfläche der Trennwand abgesetzt. Vorzugsweise ist der Absatz im wesentlichen auf halber Höhe des Abdichtungswulstes angeordnet, so daß nach dem Einbau der Abdichtungswulst seitlich zusammengepreßt ist. Die Zusammenpressung erfolgt dabei in demjenigen Teil star-

909845/0151

ker...

BAD ORIGINAL

ker, der von der Zwischenzone der Trennwand, welche sich zwischen den beiden Ringwülsten befindet, am entferntesten liegt.

Durch diese Anordnung wird der die Trennwand umgebende Mediumdruck auf den Absatz des Dichtungswulstes, wodurch dieser Ringwulst in seiner Ringnut eingeklemmt und die Abdichtung besonders wirksam wird.

Das beschriebene seitliche Zusammendrücken der Ringwülste wirkt verstärkend auf die Abdichtung und auf die Befestigung, und es ergibt sich praktisch außerdem eine Annäherung der beiden Ringwülste aneinander, wobei günstigerweise die Abdichtung des Materials in der Zwischenzone der Trennwand nachläßt, welche zwischen den beiden Ringwülsten liegt. Dieses Nachlassen der Abdichtung ergibt sich außerdem dadurch, daß gemäß der Erfindung die Materiallänge der Zwischenzone der Trennwand, welche zwischen den beiden Ringwülsten liegt, größer ist als die Länge des Deckels, die zwischen den beiden Ringnuten liegt. Die Materialstärke dieser Zwischenzone dagegen ist geringer als der Zwischenraum, der an dieser Stelle zwischen dem Deckel und der Wandung des Behälters übrig bleibt.

Ein

909845/0151

Ein solches Lockerwerden des Materials der Zwischenzone der Trennwand begünstigt die Abdichtung, denn es wird vermieden, daß Zugspannungen, welche auf den Befestigungswulst wirken, auf den Dichtungswulst zurückwirken.

Die Erfindung wird an Hand der Zeichnung beispielsweise erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Druckspeicher,

Fig. 2 eine Teilansicht der verformbaren Trennwand,

Fig. 3 eine Teilansicht der Trennwand nach ihrem Aufsetzen auf den Deckel, jedoch vor ihrem Einbau in den Behälter des Druckspeichers.

Der Druckspeicher weist einen Behälter 11 auf (Fig.1), der aus widerstandsfähigem und steifem Material besteht, z.B. aus Stahl oder Aluminium, das den Drücken standhalten kann, welchen die Einrichtung ausgesetzt ist. Der Behälter ist im wesentlichen zylindrisch, und er hat ein halbkugelförmiges Ende 12, das mit einer Öffnung 13 versehen ist. In der Öffnung 13 sitzt ein Rohrstutzen 14, der einen Durchlaß 15 hat, durch den

ein

ein Medium, beispielsweise Öl, unter Druck ausströmen kann.

Der zylindrische Teil des Behälters 11 hat an der offenen Seite einen größeren Durchmesser als an seinem Hauptteil, wobei er eine bogenförmige Schulter 16 bildet. Die offene Seite des Behälters 11 ist von einem becherförmigen Deckel 17 verschlossen, der eine axiale Öffnung 18 hat (Fig.1), welche ein nicht dargestelltes Lufteinlaßventil aufnimmt.

Ein zylindrischer Deckelfortsatz 19 des Deckels 17 greift in die offene, zylindrische Seite des Behälters 11 ein.

Der Deckel ist an seinem äußeren Umfang bogenförmig mit einer Zone 20 ausgebildet (Fig.1), die sich gegen die bogenförmige Schulter 16 des Behälters drücken kann. Ein Abschnitt 19a des zylindrischen Deckelfortsatzes 19 hat einen Außendurchmesser, der im wesentlichen genau so groß ist, wie der Innendurchmesser des Behälters, der bogenförmigen Schulter 16 benachbart; an dieser Stelle ergibt sich dadurch ein zentrierender Eingriff des Deckels mit dem Behälter. Ein unterer Abschnitt 19b des zylindrischen Deckelfortsatzes 19

hat

hat einen Außendurchmesser, der kleiner ist als der Durchmesser des Behälters, wodurch ein Zwischenraum entsteht, der zur Aufnahme einer verformbaren Trennwand 22 an ihrem Umfang dient.

Die Trennwand 22 ist eine herausnehmbare, dehnbare Blase, die eine große offene Seite hat und die vorzugsweise aus einem elastischen Werkstoff, beispielsweise aus Gummi oder aus einem synthetischen Material hergestellt ist, welches ähnliche physikalische Eigenschaften hat. Die Trennwand 22 bildet im Druckspeicher zwei Kammern: eine Ölkammer 23, welche mit dem Durchlaß 15 und dem Rohrstutzen 14 in Verbindung steht und eine Gaskammer 25, welche mit der axialen Öffnung 18 in Verbindung steht.

An ihrer offenen Seite hat die Trennwand 22 an ihrer Innenfläche zwei Ringwülste 27, 28, welche einstückig mit der Blase ausgeführt und voneinander durch eine Zwischenzone 29 getrennt sind. An der Außenseite weist die Trennwand 22 eine ringförmige Randleiste 31 auf (Fig.2), welche nach außen absteht, und welche im wesentlichen halb so lang ist, wie der Ringwulst 27. Die untere Seite der Randleiste 31 bildet mit der Fläche der benachbarten Wandung 33 der Trennwand im wesentli-

chen

909845/0151

BAD ORIGINAL

chen einen rechtwinkligen Absatz 32.

Der Absatz 32 liegt im wesentlichen auf halber Höhe des Ringwulstes 27, so daß nach dem Einbau der Ringwulst 27 seitlich zusammengedrückt ist. Der Ringwulst 27 wird dabei an demjenigen Teil, der von der Zwischenzone 29, welche sich zwischen den beiden Ringwülsten 27 und 28 befindet, am entferntesten ist, stärker zusammengepreßt.

Zur Aufnahme der Trennwand 22 hat der zylindrische untere Abschnitt 19b des Deckelfortsatzes an seiner Außenfläche zwei voneinander im Abstand angeordnete Ringnuten 34, 35, in welche die Ringwülste 27 bzw. 28 eingesetzt werden.

Eine obere Wandung 36 der Ringnut 34 ist vorzugsweise, ausgehend von einer seitlichen Wandung 37 der Ringnut 34, schräg nach oben geneigt. Die Länge des zwischen den Ringnuten 34 und 35 verbleibenden Zwischenbereichs 38 ist kleiner als die Länge der Zwischenzone 29 der Trennwand, welche zwischen den Ringwülsten 27 und 28 liegt.

Die Ringwülste 27 und 28 haben eine Querausdehnung, d.h. sie sind so dick, daß, wenn die Trennwand 22 auf dem Deckel 17 aufgesetzt ist und die Ringwülste 27, 28 in

den

909845/0151

den Ringnuten 34 bzw. 35 sitzen, und bevor der Deckel 17 und die Trennwand 22 in den Behälter 22 eingesetzt sind (Fig. 3), die Fläche der äußeren Wandung 33 der Blase sich in Querrichtung über den Abschnitt 19a des Deckels 17 hinaus erstreckt. Außerdem steht die Randleiste 31 nach außen über die Fläche der Wandung 33 der Blase vor.

Die Querausdehnung, d.h. die Dicke der zwischen den Ringwülsten 27 und 28 befindlichen Zwischenzone 29 der Trennwand 22, ist vorzugsweise geringer als der Abstand zwischen einerseits dem Außenumfang des zwischen den Ringnuten 34 und 35 befindlichen Zwischenbereiches 38 des Deckels 17, und andererseits einer Längslinie, welche die Verlängerung des zylindrischen Abschnitts 19a des Deckelfortsatzes bildet.

Der Ringwulst 28 hat einen nasenförmigen Querschnitt, wobei die Nase ins Innere der Trennwand 22 gerichtet ist und wobei eine Ringzone 50 entsteht (Fig. 2), die im wesentlichen eben ist und senkrecht zur Achse der Trennwand 22 liegt. Die Ringnut 35, welche zur Aufnahme des Ringwulstes 28 dient, hat dagegen einen ringförmigen Absatz 51 (fig.1), welcher im wesentlichen eben ist und senkrecht zur Achse des Druckspeichers liegt und in den die Ringzone 50 nach Art eines Sperriegels

eingesetzt

eingesetzt ist. Die Ringzone 50 ist an demjenigen Ende des Ringwulstes 28 angebracht, welches von der offenen Seite der Trennwand 22 am weitesten entfernt ist, so daß nach dem Einbau der Ringwulst 28 seitlich zusammengepreßt ist. Es erfolgt dabei in demjenigen Bereich des Ringwulstes 26, der von der Zwischenzone 29 der Trennwand 22 am weitesten entfernt liegt, eine stärkere Zusammenpressung.

Wird der zylindrische Deckelfortsatz 19 des Deckels 17 zusammen mit der Trennwand 22 in den Behälter 11 so weit eingepreßt, bis die bogenförmige Zone 20 des Deckels 17 sich gegen die bogenförmige Schulter 16 drückt, so sind infolge dieser Anordnung die Ringwulste 27 und 28 in Querrichtung zusammengedrückt. Der Deckel 17 wird durch Umbiegen eines Randes 41 des Behälters in seiner Stellung festgelegt, wobei der Rand 41 in Fig.1 in seiner ursprünglichen Lage in gestrichelten Linien und im umgebogenen Zustand in ausgezogenen Linien gezeichnet ist.

Ist der Deckel 17 aufgesetzt, so ist der untere Ringwulst 28 in der Ringnut 35 zusammengepreßt. Ein abgerundetes Ende 42 des zylindrischen Deckelfortsatzes 19 drückt sich dabei in die Innenwandung der Blase und

zwar

909845/0151

zwar unterhalb des unteren Ringwulstes 28, so daß die Innenwandung sich um das abgerundete Ende 28 legt. Außerdem ist der obere Ringwulst 27 in der Ringnut 34 zusammengepreßt und auf eine Weise verformt, daß er sich gegen die schräge obere Wandung 36 der Ringnut 34 drückt, wobei er im wesentlichen die Ringnut 34 ausfüllt.

Die Zusammenpressung der Ringwülste 27 und 28 bewirkt außerdem ihre Verformung gegeneinander in senkrechter Richtung, wobei die zwischen den Ringwülsten 27 und 28 liegende Zwischenzone 29 eine Wellverformung an einer Stelle 45 erhält (Fig.1). Der zwischen den einander benachbarten Wänden einerseits des Behälters und andererseits des Umfangs des Zwischenbereiches 38 des Deckels 17 verbleibende Zwischenraum ist so groß, daß der wellverformte Teil 45 in diesem Zwischenraum frei liegt.

Weil die ringförmige Randleiste 31 über die Außenfläche der Wandung 3 der Blase hinaussteht, wird sie mehr zusammengepreßt als ein Abschnitt 27' des Ringwulstes 27, wodurch entlang der unteren Kante der Randleiste 31 ein ringförmiger Bereich 46 entsteht.

Beim Betrieb des Druckspeichers wird die von der Trennwand 22 gebildete Gaskammer 25 mit Gas unter Druck be-

laden.

909845/0151

BAD ORIGINAL

laden. Anschließend wird die Ölkammer 23 mit Öl gefüllt, das unter einem größeren Druck steht als das Gas der Gaskammer 25.

Fließt im Laufe des Betriebes des Druckspeichers Öl in die Ölkammer 23 ein und strömt aus ihr wieder heraus, wie das beispielsweise zum Dämpfen der Stoßwellen in einer Druckleitung der Fall ist, so verformt sich die Blase der Trennwand und wird unter Spannung gesetzt.

Diese Spannung teilt sich zuerst dem unteren Ringwulst 28 mit, was dazu führen kann, daß sich dieser Ringwulst leicht aus seiner Ringnut heraushebt; dadurch läßt die Dichtheit nach, die aus der Zusammenpressung des Ringwulstes 28 resultiert.

Das in der Gaskammer 25 befindliche unter Druck stehende Gas drückt gegen den Ringwulst 27. Da ja der außerhalb der Ringnut 34 herrschende Druck der atmosphärische Druck ist, und weil der Druck des Gases viel höher ist, verschiebt sich der Ringwulst 27 nach oben in Richtung auf die Fuge 47 zu, welche sich zwischen der schrägen Fläche der Ringnut 34 und der benachbarten Wandung des Behälters 11 befindet, und der Ringwulst 27 keilt sich in dieser Fuge nach Art eine "O-Ringes" fest.

909845/0151

BAD ORIGINAL Vorausgesetzt

Vorausgesetzt, daß das Material der Blase zwischen den Ringwülsten 27 und 28 eine sinusförmige Bogenlinie bildet, und vorausgesetzt, daß der Ringwulst 28 in seiner Ringnut 35 sitzt, hat die auf die Wandung der Trennwand ausgeübte Spannung lediglich die Wirkung, daß der Ringwulst 28 etwas in axialer Richtung verschoben wird.

Obwohl diese Tatsache die vom Ringwulst 28 geschaffene Abdichtung möglicherweise beeinträchtigt, hat die sinusförmige Gestalt, wie sie das Material der Trennwand an der Stelle 45 einnimmt, zur Wirkung, daß dieses Material eine derartige Spannung absorbiert und eine Bewegung des Ringwulstes 27 verhindert, wodurch die Abdichtung an der Fuge 47 aufrecht erhalten und das Ausströmen des unter Druck stehenden Gases verhindert wird.

Die beschriebene Verschiebung des Ringwulstes 28 kann auf gleiche Weise die Abdichtung gegenüber dem Öl zwischen dem äußeren Umfang des Ringwulstes 28 und der Wandung des Behälters beeinträchtigen; es würde folglich das in der Kammer 23 unter Druck stehende Öl die Tendenz haben, entlang der Außenfläche der Trennwand zu sickern. Auf Grund des ringförmigen Bereiches 46 jedoch, der durch den unteren Rand der Randleiste 31

ausgespart

ausgespart ist, drückt sich das unter Druck stehende Öl gegen den rechtwinkligen Absatz 32, der von der Kante 31 gebildet wird, wodurch die äußere Fläche des Ringwulstes 27 nach oben gegen die Fuge 47 gedrückt wird; daraus ergibt sich eine abdichtende Wirkung, durch die das Ausströmen von Öl aus dem Behälter verhindert wird.

Es sind also zwei Ringwülste vorhanden, welche zwischen sich einen wellig geformten Abschnitt bilden. Einer dieser Ringwülste dient zur Abdichtung, indem er mit einer Ringnut eines Lagergliedes für die Trennwand zusammenwirkt. Der wellig geformte Teil verhindert dabei eine Übertragung auch von kleinen Verschiebungen, welche der zur Befestigung dienende Ringwulst im Verlauf des Betriebs des Druckspeichers erhalten kann, auf den der Abdichtung dienenden Ringwulst, wodurch sich eine ausgezeichnete Abdichtung ergibt.

Patentansprüche:

909845/0151

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Druckbehälter mit einer zwei Kammern voneinander abteilenden, biegsamen und elastischen Trennwand und einer Befestigungsvorrichtung für die Trennwand gemäß dem Hauptpatent (Patentanmeldung M 53 031 XII/47f), wobei die Trennwand an ihrer offenen Seite zwei übereinander im Abstand liegende Ringwülste aufweist, welche entsprechend in zwei Ringnuten eines Deckels greifen, der in dem Behälter befestigt ist, wobei eine zwischen den beiden Ringwülsten liegende Zwischenzone der Trennwand so ausgeführt ist, daß sie im Ruhezustand nach dem Einbau der Trennwand in den Behälter spannungsfrei bleibt, und wobei der der offenen Seite der Trennwand zunächst liegende Ringwulst im wesentlichen der Abdichtung und der andere Ringwulst im wesentlichen der Befestigung dient, dadurch gekennzeichnet, daß der der Befestigung dienende Ringwulst (28) einen Querschnitt in Form einer ins Innere der Trennwand (22) gerichteten Nase hat und eine Ringzone (50) aufweist, welche im wesentlichen eben ist und senkrecht zur Achse der Trennwand

wand (22)

wand (22) liegt, daß die zur Aufnahme des Befestigungswulstes (28) dienende Ringnut (35) einen ringförmigen Absatz (51) hat, der im wesentlichen eben ist und senkrecht zur Achse des Deckels (17) liegt, und daß die Ringzone (50) des Befestigungswulstes (28) nach Art eines Keiles in dem Absatz (51) der zugehörigen Ringnut (35) sitzt.

- 2) Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringzone (50) an demjenigen Ende des Befestigungswulstes (28) angeordnet ist, welches von der offenen Seite der Trennwand (22) am weitesten entfernt ist, so daß nach dem Einbau der Befestigungswulst (28) seitlich zusammengedrückt ist, wobei die Zusammenpressung in demjenigen Teil des Ringwulstes (28), der von der Zwischenzone (29) der Trennwand (22) am weitesten entfernt ist, stärker erfolgt.
- 3) Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der der Abdichtung dienende Ringwulst (27) eine Materialzugabe, d.h. eine Randleiste (31) hat, welche seitlich nach außen von der Trennwand (22) absteht.

4)

909845/0151

BAD ORIGINAL

- 4) Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Randleiste (31) des Dichtungswulstes (27) durch einen Absatz (32) von der laufenden Außenfläche (33) der Trennwand (22) abgesetzt ist.
- 5) Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Absatz (32) im wesentlichen auf halber Höhe des Dichtungswulstes (27) befindet, so daß nach dem Einbau der Dichtungswulst (27) seitlich zusammengepreßt ist, wobei die Zusammenpressung in demjenigen Teil des Wulstes (27), der von der Zwischenzone (29) der Trennwand (22), welche zwischen den beiden Ringwülsten (27, 28) liegt, am entferntesten ist, stärker erfolgt.
- 6) Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materiallänge der Zwischenzone (29) der Trennwand (22) welche zwischen den beiden Ringwülsten (27, 28) liegt, größer ist als die Länge des Deckels (17), welche zwischen den beiden Ringnuten (34, 35) liegt, daß die Materialdicke der Zwischenzone (29) nicht größer ist als der Zwischenraum an dieser Stelle, der zwischen dem Deckel (17) und der Wandung des Behälters (11) verbleibt, und daß nach

dem

dem Einbau die Zwischenzone (29) der Trennwand (22) gelockert ist und verhindert, daß Zugspannungen, welchen der Befestigungswulst (26) ausgesetzt ist, sich auf den Dichtungswulst (27) fortpflanzen.

909845/0151

BAD ORIGINAL

- 19 -

FIG. 1

FIG. 2

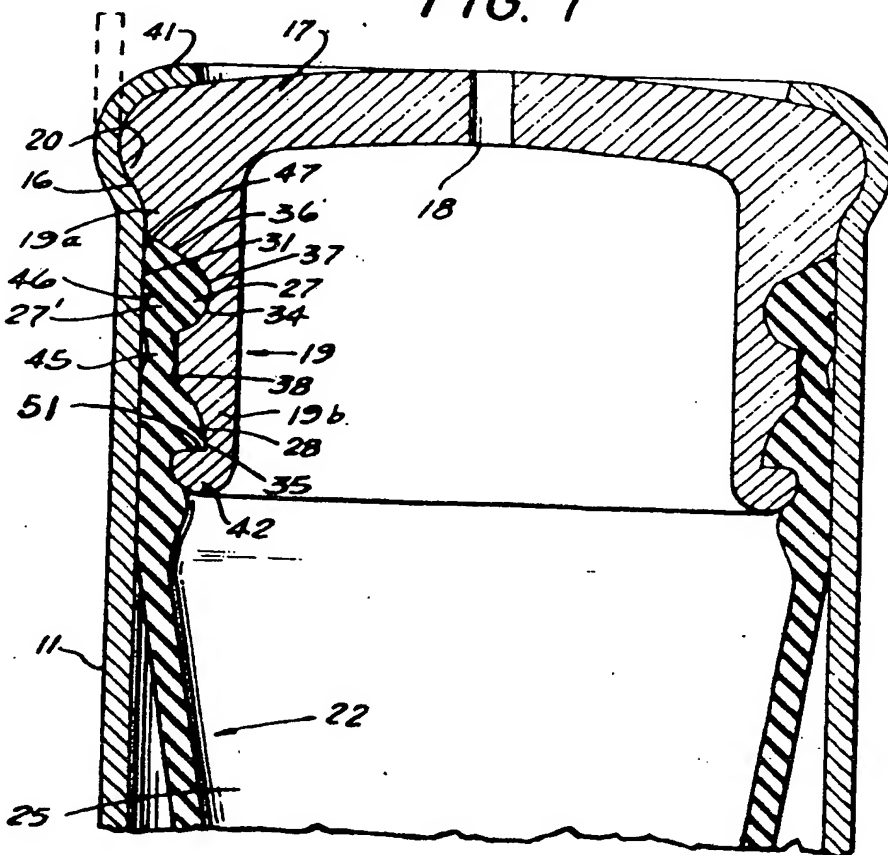
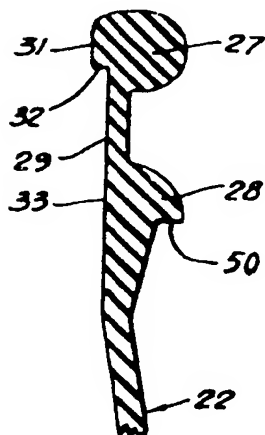
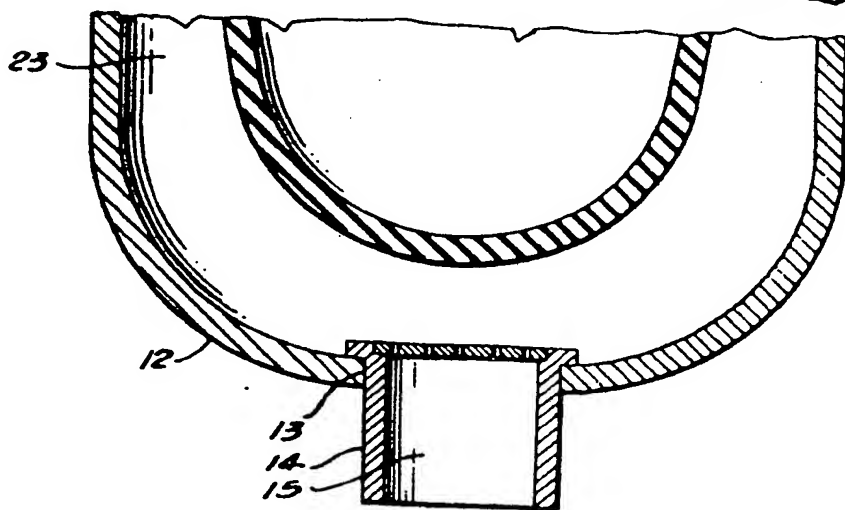
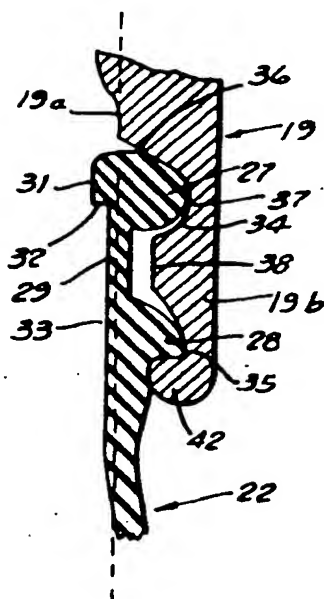


FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ ~~BLACK BORDERS~~
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☒ ~~BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING~~
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ ~~REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY~~
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.